



## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

Goubeau  
Sebastien  
.....  
.....  
.....

Identifiant (de haut en bas) :

☐0 ☐1 ☒2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9  
☒0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9  
☐0 ☒1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9  
☐0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☒5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9  
☐0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☒9

**Q.1** Ne rien écrire sur les bords de la feuille, ni dans les éventuels cadres grisés « ». Noircir les cases plutôt que cocher. Renseigner les champs d'identité. Les questions marquées par « » peuvent avoir plusieurs réponses justes. Toutes les autres n'en ont qu'une; si plusieurs réponses sont valides, sélectionner la plus restrictive (par exemple s'il est demandé si 0 est nul, non nul, positif, ou négatif, cocher nul). Il n'est pas possible de corriger une erreur, mais vous pouvez utiliser un crayon. Les réponses justes créditent; les incorrectes pénalisent; les blanches et réponses multiples valent 0.

☒ J'ai lu les instructions et mon sujet est complet: les 5 entêtes sont +99/1/xx+...+99/5/xx+.

**Q.2** Que vaut  $L \cup L$ ?

☐  $\{\varepsilon\}$  ☐  $\emptyset$  ☐  $\varepsilon$  ☒  $L$

**Q.3** Pour  $L_1 = \{a, b\}^*$ ,  $L_2 = (\{a\}^*\{b\}^*)^*$  :

☐  $L_1 \not\subseteq L_2$  ☒  $L_1 = L_2$  ☐  $L_1 \subseteq L_2$  ☐  $L_1 \supseteq L_2$

**Q.4** Que vaut  $\{a, b\} \cdot \{a, b\}$ ?

☐  $\{aa, ab, bb\}$  ☐  $\{\varepsilon, a, b, aa, ab, ba, bb\}$  ☐  $\{aa, bb\}$  ☐  $\{a, b, aa, ab, ba, bb\}$   
☒  $\{aa, ab, ba, bb\}$

**Q.5** Que vaut  $\text{Suff}(\{ab, c\})$  :

☒  $\{ab, b, c, \varepsilon\}$  ☐  $\{a, b, c\}$  ☐  $\{b, c, \varepsilon\}$  ☒  $\emptyset$  ☐  $\{b, \varepsilon\}$

**Q.6** Que vaut  $(\{a\}\{b\}^*\{a\}^*) \cap (\{a\}^*\{b\}^*\{a\})$

☐  $\{a\}\{b\}^* \cup \{b\}^*$  ☐  $\{a, b\}^*\{b\}\{a, b\}^*$  ☒  $\{a\} \cup \{a\}\{b\}^*\{a\}$  ☐  $\{\varepsilon\} \cup \{a\}\{a\}\{a\}^*$   
☐  $\{b\}\{a\}^* \cup \{b\}^*$

**Q.7** Pour toutes expressions rationnelles  $e, f$ , on a  $e \cdot f \equiv f \cdot e$ .

☒ faux ☒ vrai

**Q.8** Pour toutes expressions rationnelles  $e, f$ , on a  $(e + f)^* \equiv (e^* f^*)^*$ .

☐ faux ☒ vrai

**Q.9** Pour  $e = (ab)^*$ ,  $f = a^*b^*$  :

☒  $L(e) \not\subseteq L(f)$  ☐  $L(e) = L(f)$  ☒  $L(e) \subseteq L(f)$  ☐  $L(e) \supseteq L(f)$

**Q.10** Soit  $\Sigma$  un alphabet. Pour tout  $a \in \Sigma$ ,  $L_1, L_2 \subseteq \Sigma^*$ , on a  $L_1^* = L_2^* \implies L_1 = L_2$ .

☐ vrai ☒ faux

**Q.11** L'expression Perl '[ -+ ]? [ 0-9A-F ] + ( [ -+ / \* ] [ -+ ]? [ 0-9A-F ] + ) \*' n'engendre pas :



2/2

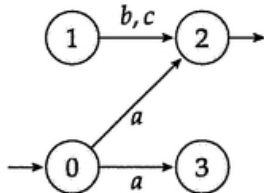
☐ '42+42'    ☐ '-42'    ☐ '-42-42'    ☒ '42+(42\*42)'

Q.12 Un automate fini non-déterministe à transitions spontanées peut avoir plusieurs états finaux.

0/2

☒ vrai    ☐ faux

Q.13



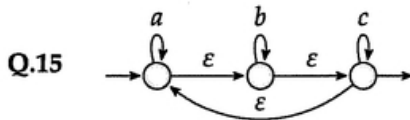
L'état 3 est

- ☒ fini  
☐ co-accessible  
☒ accessible  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

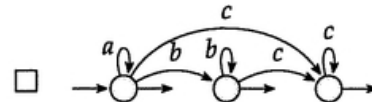
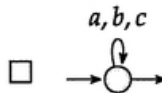
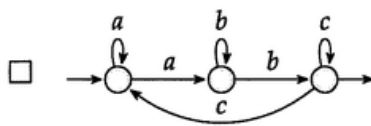
-1/2

Q.14 Combien d'états a l'automate de Thompson auquel je pense ?

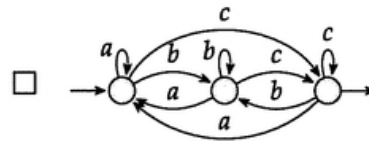
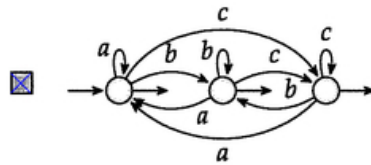
2/2

☐ 9    ☐ 7    ☐ 1    ☒ 4


Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées ?

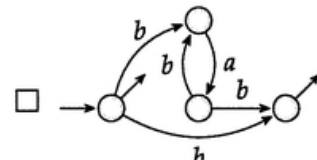
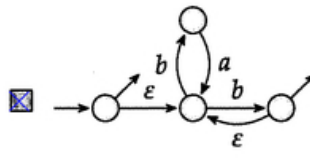
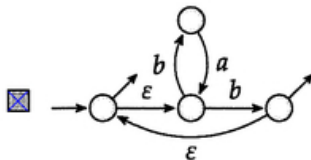


2/2



Q.16 Parmi les 3 automates suivants, lesquels sont équivalents ?

2/2



☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.17 Le langage  $\{a^n b^n \mid \forall n \in \mathbb{N}\}$  est

-1/2

☐ fini    ☒ rationnel    ☒ non reconnaissable par automate    ☐ vide

Q.18 Un langage quelconque

- ☐ peut avoir une intersection non vide avec son complémentaire  
☒ est toujours inclus ( $\subseteq$ ) dans un langage rationnel  
☐ peut n'être inclus dans aucun langage dénoté par une expression rationnelle  
☐ n'est pas nécessairement dénombrable

0/2

Q.19 Si  $L_1 \subseteq L \subseteq L_2$ , alors  $L$  est rationnel si :

2/2

☒  $L_1, L_2$  sont rationnels et  $L_2 \subseteq L_1$     ☐  $L_1, L_2$  sont rationnels    ☐  $L_1$  est rationnel  
☐  $L_2$  est rationnel

Q.20 Quelle séquence d'algorithmes teste l'appartenance d'un mot au langage d'une expression rationnelle ?

2/2

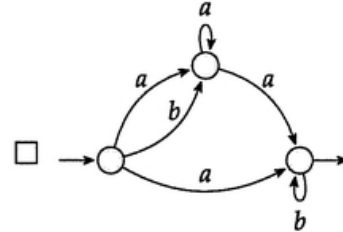
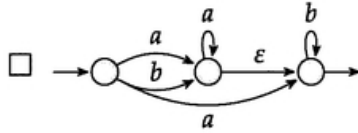
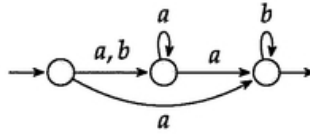
- ☐ Thompson, déterminisation, évaluation.  
☒ Thompson, élimination des transitions spontanées, déterminisation, minimisation, évaluation.



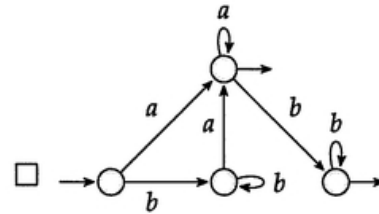
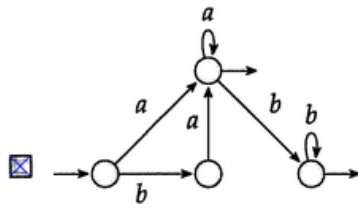
2/2

- ☐ Thompson, déterminisation, élimination des transitions spontanées, évaluation.  
☐ Thompson, déterminisation, Brzowski-McCluskey.

Q.21 Déterminiser cet automate.



2/2



Q.22 Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité?

0/2

- ☒ Pref ☒ Transpose ☒ Fact ☒ Suff ☒ Sous-mot  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.23 Soit  $Rec$  l'ensemble des langages reconnaissables par DFA, et  $Rat$  l'ensemble des langages définissables par expressions rationnelles.

2/2

- ☐  $Rec \supseteq Rat$  ☒  $Rec = Rat$  ☐  $Rec \subseteq Rat$  ☐  $Rec \not\subseteq Rat$

Q.24 Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité?

0.4/2

- ☒ Différence ☒ Intersection ☒ Différence symétrique ☒ Union  
☒ Complémentaire ☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.25 En soumettant à un automate un nombre fini de mots de notre choix et en observant ses réponses, mais sans en regarder la structure (test boîte noire), on peut savoir s'il...

0/2

- ☐ est déterministe ☐ a des transitions spontanées ☐ accepte un langage infini  
☒ accepte le mot vide

Q.26 On peut tester si un automate nondéterministe reconnaît un langage non vide.

2/2

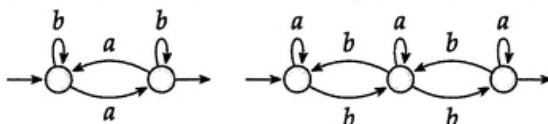
- ☐ jamais ☒ oui, toujours ☐ souvent ☐ rarement

Q.27 On peut tester si un automate déterministe reconnaît un langage non vide.

0/2

- ☒ Oui ☐ Non ☐ Cette question n'a pas de sens  
☐ Seulement si le langage n'est pas rationnel

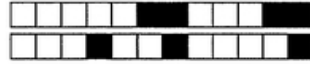
Q.28 Quel mot reconnaît le produit de ces automates?



- ☐  $(bab)^{666666}$   
☒  $(bab)^{333}$   
☐  $(bab)^{22}$   
☐  $(bab)^{4444}$

0/2

Q.29 Il est possible de déterminer si une expression rationnelle et un automate correspondent au même langage.



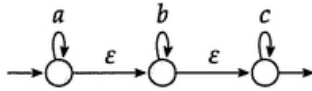
0/2

☐ faux en temps fini☒ vrai en temps fini☐ vrai en temps constant☐ faux en temps infiniQ.30 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, ab, abc\}$ ?

2/2

☒ 4☐ Il n'existe pas.☐ 6☐ 7

Q.31



Si on élimine les transitions spontanées de cet automate, puis qu'on applique la déterminisation, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :

0/2

☐  $(a + b + c)^*$ ☐  $a^* + b^* + c^*$ ☒  $a^*b^*c^*$ ☐  $(abc)^*$ 

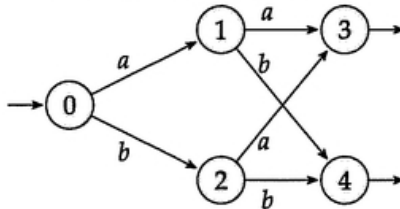
Q.32 Considérons  $\mathcal{P}$  l'ensemble des *palindromes* (mot  $u$  égal à son transposé/image miroir  $u^R$ ) de longueur paire sur  $\Sigma$ , i.e.,  $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$ .

2/2

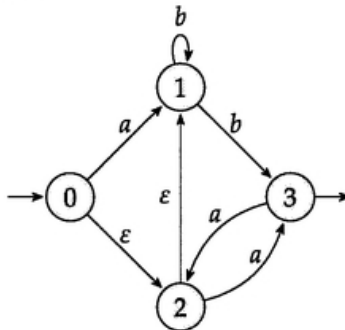
☐ Il existe un  $\varepsilon$ -NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$ ☐ Il existe un NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$ ☒  $\mathcal{P}$  ne vérifie pas le lemme de pompage☐ Il existe un DFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$ 

Q.33 Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.

-1/2

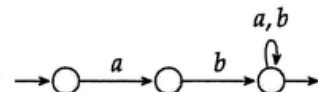
☒ 2 avec 4☒ 1 avec 2☐ 0 avec 1 et avec 2☒ 3 avec 4☒ 1 avec 3☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.34

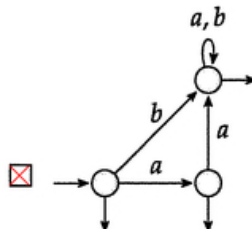
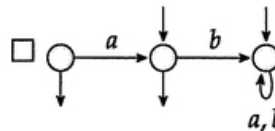
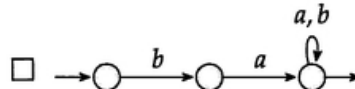
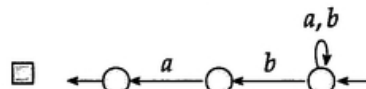
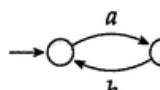
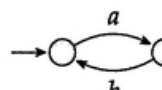


0/2

Quel est le résultat de l'application de BMC en éliminant 1, puis 2, puis 3 et enfin 0?

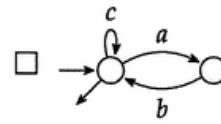
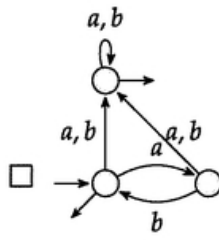
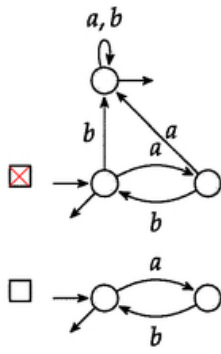
☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b^*)$ ☐  $(ab^* + (a + b)^*)a(a + b)^*$ ☐  $(ab^* + (a + b)^*)(a + b)^+$ ☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b)^*$ ☒  $(ab^* + a + b^*)(a(a + b^*))^*$ Q.35 Sur  $\{a, b\}$ , quel automate reconnaît le complémentaire du langage de  ?

0/2

☒☐☐☐Q.36 Sur  $\{a, b\}$ , quel est le complémentaire de  ?



0/2



Fin de l'épreuve.

